

Analisi del segnale audio

Funzionamento del microfono sotto-piastra installato presso la stazione di misura di Ponte Stelvio nell'ambito del progetto AQUASED

Prad am Stilfser Joch - Prato allo Stelvio
19.06.2015

Ing. Gianluca Antonacci, CISMA Srl



AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL

Abteilung 30 - Wasserschutzbauten



PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE

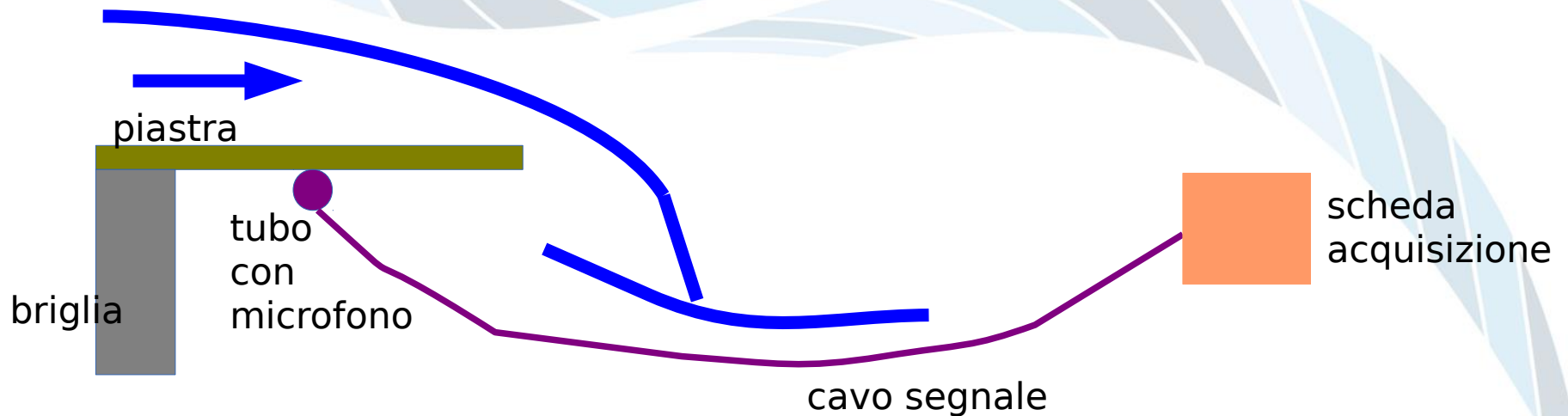
Ripartizione 30 - Opere idrauliche



Hardware

L'acquisizione audio dal microfono sotto-piastra (in parallelo all'acquisizione geofonica), è così strutturata dal punto di vista hardware:

- microfono audio ad elevata sensibilità posizionato all'interno di un tubo metallico stagno sotto una delle piastre
- cavo microfonico che porta il segnale
- scheda di acquisizione audio all'interno del computer di acquisizione



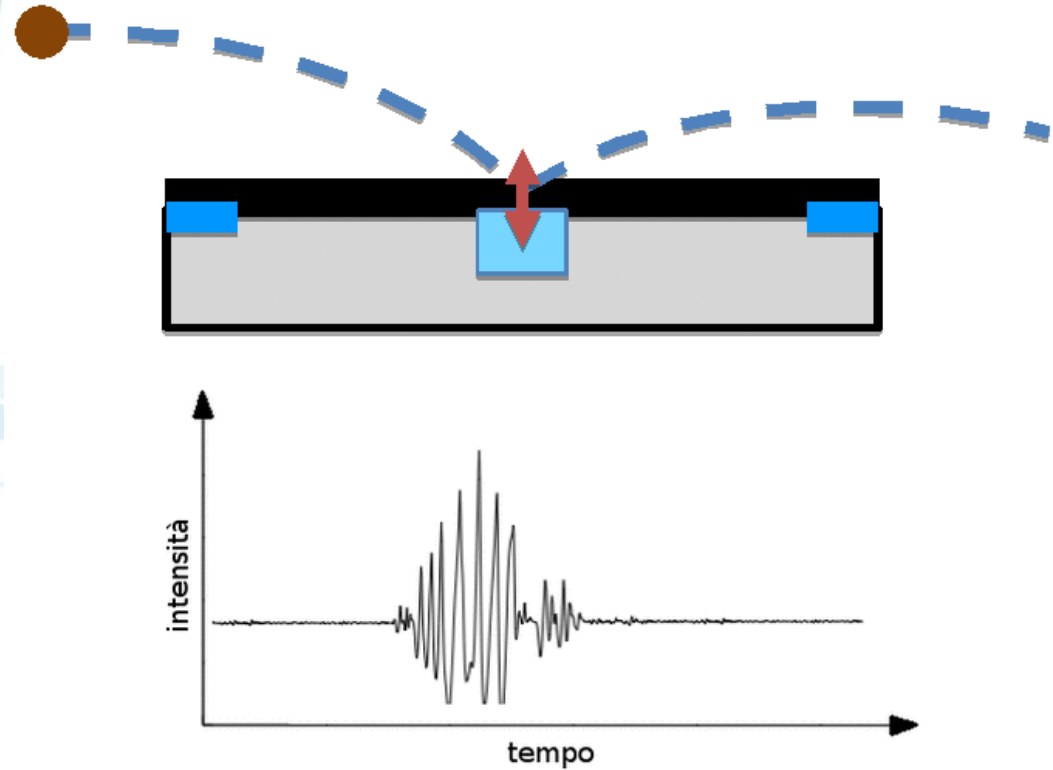
19.06.2015



Software

È stato sviluppato un software ad-hoc che consente:

- l'acquisizione e salvataggio del segnale audio per il post-processing
- l'analisi in tempo reale ed il conteggio degli impatti



Software

L'analisi real-time è basata sul seguente concetto:

- si separa il rumore di fondo dell'acqua che scorre dal rumore dei singoli impatti analizzando lo spettro del segnale e l'intensità locale della serie temporale
- si cerca in una finestra di dati un picco che risponda a questi requisiti contemporaneamente: sufficientemente breve (dell'ordine di pochi decimi di secondo) e con intensità sia sopra la media (calcolo dell'integrale del segnale = energia) → due impatti sono distinguibili se separati dal almeno $\sim 0.2s$
- il campionamento avviene a 8kHz (= 8000 samples/second) e può essere gestito in tempo reale anche con una scheda di acquisizione a bassa potenza, eventualmente alimentabile a batteria

19.06.2015



AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL

Abteilung 30 - Wasserschutzbauten

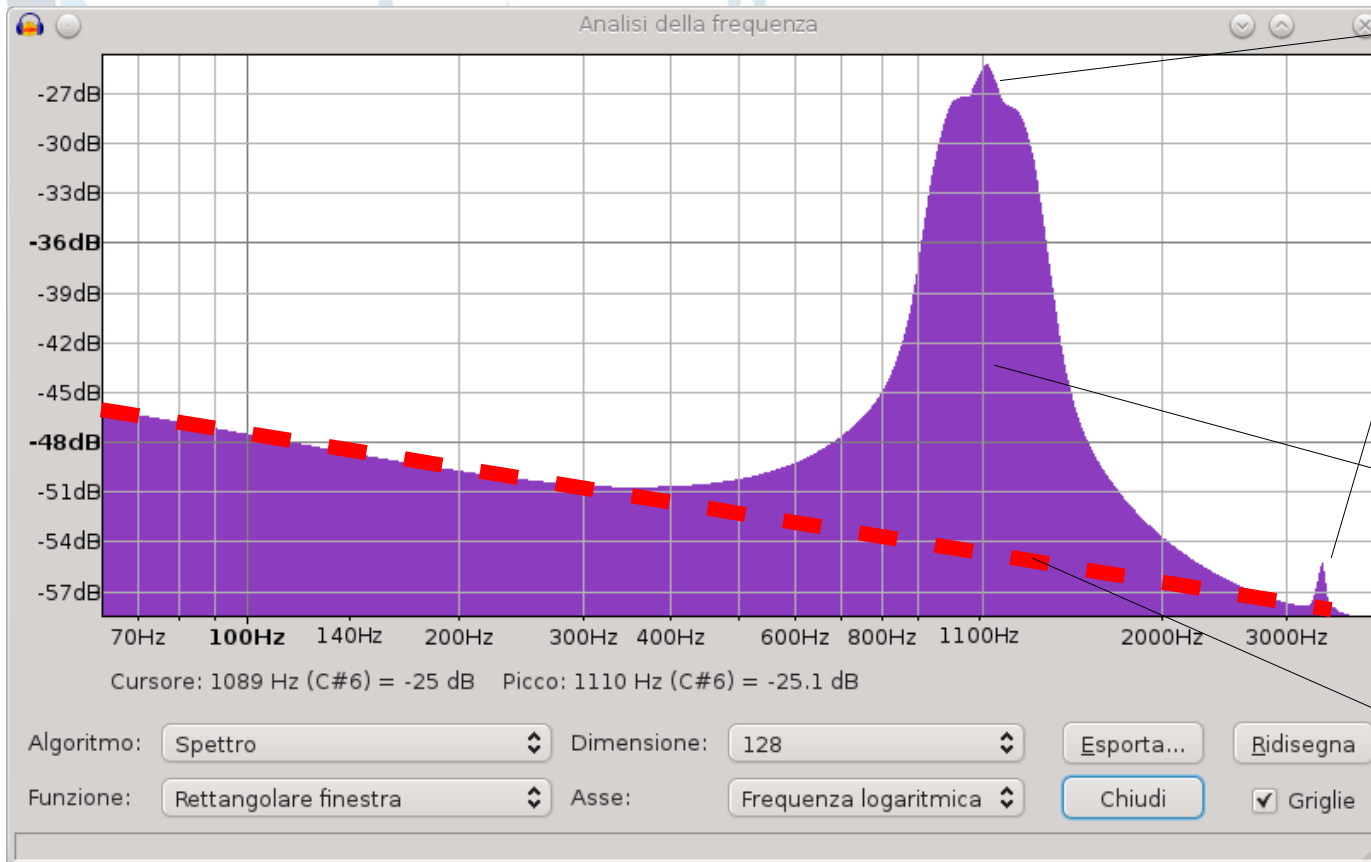


PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE

Ripartizione 30 - Opere idrauliche



Analisi del segnale



picchi a ~1100Hz e
~3300Hz (timbro
dovuto alla risposta
della struttura
all'impatto)

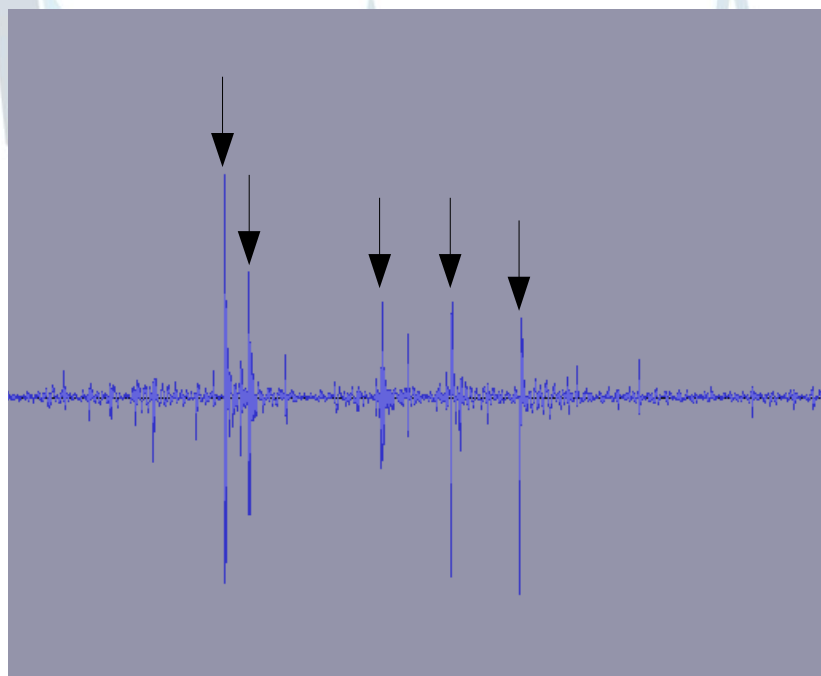
spettro
complessivo
(inclusi impatti)

spettro del
rumore di fondo
(simile a
"rumore rosa")

19.06.2015



Analisi del segnale



serie temporale “ripulita” dal rumore di fondo: gli impatti sono ben visibili e l'intensità è proporzionale all'energia di impatto del sasso

Il rumore di fondo, anche se di livello elevato, è filtrabile se considerato assimilabile al cosiddetto “rumore rosa”, ovvero quel rumore in cui la potenza delle componenti è decrescente con la frequenza

19.06.2015



AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL

Abteilung 30 - Wasserschutzbauten



PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE

Ripartizione 30 - Opere idrauliche

